



Octubre-Diciembre 2024  
Vol. 2, núm. 4 / pp. 217-222

Recibido: 29 de Julio de 2024  
Aceptado: 09 de Agosto de 2024

doi: 10.35366/118094

# Correlación entre la mielopatía espondilótica cervical con el grado de estenosis medular en población mexicana

## Correlation between cervical spondylotic myelopathy with the degree of medullar stenosis in Mexican population

Roberto R Albavera-Gutiérrez,<sup>\*,§</sup> Adán G Martínez-Tapia,<sup>\*,¶</sup>  
Juan C Gutiérrez-Cortés,<sup>\*,||</sup> Andrés Vega-Rosas<sup>†,\*\*</sup>

**Palabras clave:**  
vértebras cervicales,  
compresión de la médula  
espinal, osteoartritis  
vertebral, enfermedades  
de la médula espinal.

**Keywords:**  
cervical vertebrae, spinal  
cord compression,  
vertebral osteoarthritis,  
spinal cord diseases.

### RESUMEN

**Introducción:** la mielopatía espondilótica cervical (MEC) es la forma más común de lesión de la médula espinal en adultos. Se buscó evaluar la relación que guarda el grado de estrechez del canal medular con el grado de severidad clínica de la MEC en población mexicana. **Material y métodos:** se realizó un estudio observacional, comparativo y transversal en el que se evaluó la asociación entre el grado de estenosis del canal medular cervical medido por índice de Torg-Pavlov en radiografía lateral de columna cervical y el nivel de afectación clínica de la MEC por escala de Nurick, en pacientes con este diagnóstico y controles sin afectación de columna cervical. **Resultados:** se reclutaron a 79 participantes mayores de 55 años, de los cuales 39 contaban con diagnóstico de MEC y 40 fueron controles sin afecciones de columna cervical. Se encontró un índice de Torg-Pavlov promedio de 0.8256 cm en los participantes con MEC y de 1.021 en controles ( $p < 0.0001$ ), lo cual fue congruente en los diferentes niveles entre C3-C7. Se encontró una correlación positiva entre el índice Torg-Pavlov y la escala de Nurick en pacientes con MEC ( $p < 0.0001$ ) y una curva ROC con un área de 0.8186 al comparar el índice Torg-Pavlov de participantes con MEC y controles. **Conclusiones:** el índice Torg-Pavlov es un método útil y costo-efectivo en el abordaje inicial de MEC en población mexicana, ya que correlaciona positivamente la estrechez del canal medular cervical con el grado de severidad clínica por escala de Nurick.

### ABSTRACT

**Introduction:** cervical spondylotic myelopathy (CSM) is the most common form of spinal cord injury in adults. We sought to evaluate the relationship between the degree of narrowness of the spinal canal and the degree of clinical severity of CSM in Mexican population. **Material and methods:** an observational, comparative and cross-sectional study was carried out where the association between the degree of stenosis of the cervical spinal canal measured by the Torg-Pavlov index in lateral cervical spine radiography and the level of clinical affection of the ECM by Nurick scale, in patients with this diagnosis and controls without cervical spine disease. **Results:** 79 participants over 55 years of age were recruited, of which 39 had a diagnosis of CSM and 40 were controls without cervical spine conditions. An average Torg-Pavlov index of 0.8256 cm was found in participants with CSM

\* Servicio de Cirugía de  
Columna, Hospital Regional de  
Alta Especialidad de Ixtapaluca,  
Estado de México, México.

† Centro de Manejo del Dolor,  
Hospital Ángeles Mocol,  
Ciudad de México, México.  
ORCID:

§ 0009-0008-0625-6812

¶ 0009-0005-2391-9081

|| 0009-0002-9739-0481

\*\* 0000-0002-5000-7847

### Correspondencia:

Dr. Andrés Vega-Rosas

E-mail: dr.andresvegar@gmail.com

**Citar como:** Albavera-Gutiérrez RR, Martínez-Tapia AG, Gutiérrez-Cortés JC, Vega-Rosas A. Correlación entre la mielopatía espondilótica cervical con el grado de estenosis medular en población mexicana. Cir Columna. 2024; 2 (4): 217-222. <https://dx.doi.org/10.35366/118094>



and 1.021 in controls ( $p < 0.0001$ ), which was congruent at the different levels between C3-C7. A positive correlation was found between the Torg-Pavlov index and the Nurick scale in patients with CSM ( $p < 0.0001$ ) and a ROC curve with an area of 0.8186 when comparing the Torg-Pavlov index of participants with CSM and controls. **Conclusions:** the Torg-Pavlov index is a useful and cost-effective method in the initial approach to CSM in Mexican population, since it positively correlates the narrowness of the cervical spinal canal with the degree of clinical severity using the Nurick scale.

#### Abreviaturas:

CC = columna cervical.

CMC = canal medular cervical.

MEC = mielopatía espondilótica cervical.

## INTRODUCCIÓN

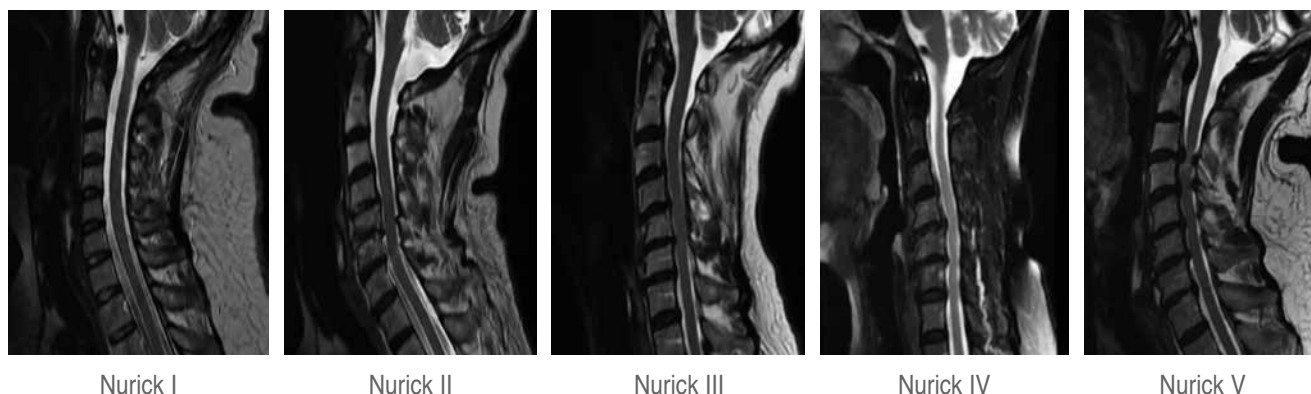
La mielopatía espondilótica cervical (MEC) ha sido definida como “la enfermedad que causa parálisis por compresión de la médula espinal como resultado del estrechamiento del canal espinal cervical y cambios en la columna cervical (CC) a lo largo del tiempo (osteofitos posteriores, estrechamiento del disco intervertebral y protrusión de flavum), con inestabilidad de la CC y traumatismos leves”.<sup>1</sup> Es la forma más común de lesión de la médula espinal en adultos y representa 54% de las lesiones de la médula espinal no traumáticas en América del Norte;<sup>2</sup> aunque en México no se cuenta con epidemiología específica de esta condición, se considera que su presentación es posterior a los 55 años de edad con predominio en sexo masculino.<sup>3</sup>

Clínicamente, los síntomas de la MEC dependen de la ubicación y extensión de la compresión de la médula espinal. La exploración neurológica con mayor frecuencia evidencia dolor cervical, dificultad progresiva para la marcha, alteraciones motoras en miembros

superiores como la paresia con desarrollo de atrofia de los músculos de la mano, parálisis piramidal en uno o ambos miembros inferiores y trastornos en el sistema urinario.<sup>4,5</sup> Este daño a la médula espinal incluso se ha visto asociado a mecanismos neuroplásticos como un patrón de conectividad alterado que da como resultado la reorganización de áreas corticales y subcorticales.<sup>6</sup>

Para establecer un diagnóstico se debe realizar un examen clínico y documentar cambios radiológicos de afectación medular, de igual manera se pueden hacer mediciones con el uso de tomografía o resonancia magnética, los cuales son estudios costosos y no siempre accesibles para toda la población. Es por ello que la construcción del diagnóstico puede complementarse con la escala de Nurick, el Cuestionario de Evaluación de Mielopatía de la Asociación Japonesa de Ortopedia (JOA, por sus siglas en inglés) y estudios de imagen, dentro de los cuales la resonancia magnética es el estándar de oro (Figura 1).<sup>7</sup>

Otro indicador clínico de gran utilidad es el Índice de Torg-Pavlov,<sup>8</sup> que se utiliza para la detección de estenosis del canal cervical, que se obtiene dividiendo el diámetro anteroposterior del canal cervical entre el diámetro anteroposterior del cuerpo en una radiografía, y se considera positivo cuando su resultado es



**Figura 1:** Resonancias magnéticas cervicales en T2 que muestran signos radiológicos de compresión de la médula espinal en relación a la clasificación de la escala de Nurick: I. Signos de daño medular sin alteración de la marcha; II. Afectación leve a la marcha, con capacidad para laborar; III. Afectación de la marcha que impide la capacidad de laborar; IV. Capacidad de ambular solo con asistencia; V. Confinado a silla de ruedas o postrado en cama.

$\leq 0.80$ ; aunque pueden presentarse variaciones de este puntaje acorde al sexo y nivel vertebral<sup>9,10</sup> que deben considerarse al momento de la evaluación de cada paciente.

Dentro de los abordajes quirúrgicos más utilizados están la corpectomía cervical anterior y la discectomía cervical anterior tradicional que pueden combinarse o no con fusión de vértebras o laminectomía;<sup>11</sup> aunque se ha visto que el sangrado es menor con el abordaje quirúrgico anterior, mientras que el abordaje posterior proporciona un rango de movimiento significativamente mayor de la CC y menos complicaciones postoperatorias en comparación.<sup>12</sup> Mientras que en afección multinivel la descompresión y fusión cervical anterior puede preferirse a la laminoplastia porque se ha asociado a una mejor preservación de la lordosis cervical.<sup>13</sup> Finalmente, la planificación quirúrgica dependerá de las características individuales de cada paciente.

El objetivo del presente trabajo es evaluar la relación que guarda el índice de Torg-Pavlov con el grado de mielopatía cervical en población mexicana.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, comparativo y transversal en el que se evaluó la asociación entre el grado de estenosis del canal medular cervical (CMC) medido por índice de Torg-Pavlov en radiografía lateral de CC y el nivel de afección clínica de la MEC por escala de Nurick en pacientes con este diagnóstico y controles sin afección de columna cervical. Los pacientes se reclutaron en la consulta externa del Servicio de Cirugía de Columna del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca entre marzo de 2023 y febrero de 2024, acorde a la normatividad del Comité de Ética e Investigación local.

Se incluyeron a participantes mayores de 55 años con diagnóstico de MEC, con sintomatología cervical con o sin síntomas neurológicos, valorando la columna subaxial en los segmentos entre C3-C7 con enfermedad degenerativa discal, que no contasen con enfermedades reumatológicas, metabólicas o endocrinológicas; para los controles se reclutaron a pacientes que tuvieran el mismo rango etario y que hayan contado con radiografía lateral donde se evidencie claramente la CC que haya sido indicada por servicio de Otorrinolaringología y que no cuente con dolor o síntomas neurológicos de esta región.

Para el análisis de los datos se realizó estadística descriptiva con pruebas de  $\chi^2$  y t de Student para variables categóricas y numéricas, respectivamente.

Para comparar el índice Torg-Pavlov de los diferentes niveles cervicales entre participantes con estrechez del CMC y controles sanos se realizó una ANOVA de dos vías, mientras que para evaluar la correlación entre el índice de Torg-Pavlov y la clasificación por escala de Nurick se utilizó una regresión lineal. Para evaluar la capacidad discriminativa del índice de Torg-Pavlov como prueba diagnóstica dicotómica se hizo mediante una curva ROC. El nivel de significancia estadística está fijado a una alfa de  $p \leq 0.05$ . Se utilizó el software GraphPad Prism en su versión 10.2.3 para macOS.

## RESULTADOS

Se reclutaron a 79 participantes, de los cuales 39 (60.9 años en promedio, 56.4% del sexo femenino) presentaron mielopatía espondilótica asociada a estrechez del CMC y 40 fueron controles (57.9 años en promedio, 82.5% de sexo femenino) con diámetro de CMC dentro de parámetros normales, sin presentar diferencia significativa por edad. Los pacientes con estrechez de CMC presentaron una clasificación promedio de  $2.74 \pm 1.51$  en escala de Nurick.

En la *Tabla 1* se describen y analizan las dimensiones del cuerpo y el canal de los diferentes niveles vertebrales, así como su respectivo índice de Torg-Pavlov, encontrando un promedio de canal de 0.8256 en los participantes con estrechez del CMC y de 1.021 en controles ( $p < 0.0001$ ,  $t = 6.611$ ,  $df = 77$ ). En los diferentes niveles vertebrales se observó un índice de Torg-Pavlov disminuido en los pacientes con estrechez de CMC ( $p < 0.0001$ ), como se muestra en la *Figura 2*.

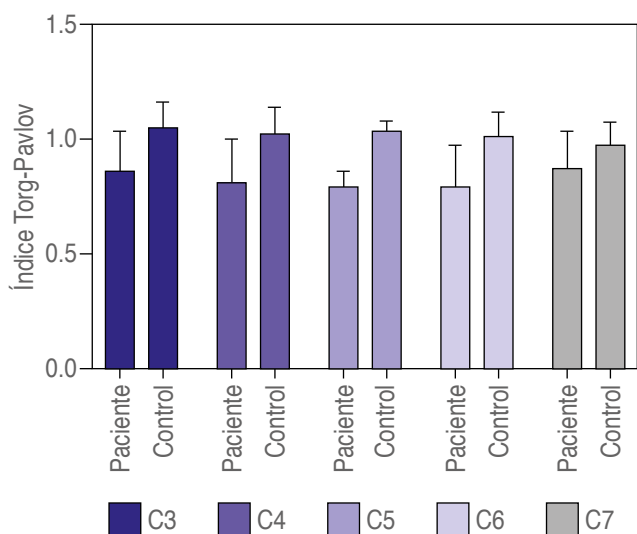
Para corroborar la asociación entre el índice Torg-Pavlov detectando estrechez de CMC se realizó una regresión lineal comparándolo con la clasificación de Nurick correspondiente a cada participante, encontrando una correlación positiva estadísticamente significativa ( $p < 0.0001$ ), como se observa en la *Figura 3*. Se realizó una curva ROC (*Figura 4*) resultando con un área de 0.8186 ( $p < 0.0001$ , IC95% 0.7194 a 0.9178), lo cual corrobora la utilidad diagnóstica del índice Torg-Pavlov para discriminar entre un diámetro de CMC estrecho de uno dentro de rangos normales.

## DISCUSIÓN

La MEC se ha visto correlacionada negativamente con el grado de estenosis medular en población mexicana, de tal manera que a mayor grado en la clasificación en la escala de Nurick hay un menor índice de Torg-Pavlov que implica mayor grado de estrechez del CMC.

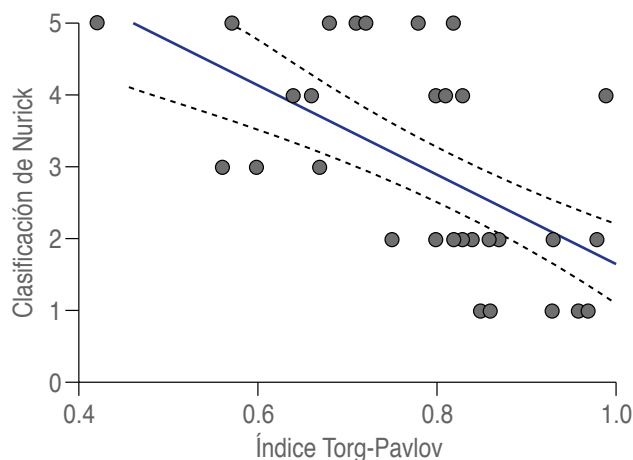
**Tabla 1:** Características de las vértebras entre pacientes con y sin estrechez de canal medular.

		Paciente	Control	p	Estadística
C3	Edad (años)	60.90 ± 7.58	57.95 ± 7.25	0.0813	t = 1.766, df = 77
	Cuerpo (cm)	1.51	1.64	< 0.0001	t = 5.772, df = 77
	Canal (cm)	1.28	1.71		
Índice	0.85	1.05			
C4	Cuerpo (cm)	1.53	1.64	< 0.0001	t = 6.141, df = 77
	Canal (cm)	1.23	1.67		
	Índice	0.81	1.03		
C5	Cuerpo (cm)	1.58	1.64	< 0.0001	t = 6.545, df = 77
	Canal (cm)	1.23	1.69		
	Índice	0.79	1.04		
C6	Cuerpo (cm)	1.61	1.77	< 0.0001	t = 6.335, df = 77
	Canal (cm)	1.28	1.77		
	Índice	0.79	1.01		
C7	Cuerpo (cm)	1.59	1.78	< 0.0001	t = 3.665, df = 77
	Canal (cm)	1.38	1.74		
	Índice	0.87	0.98		



**Figura 2:** ANOVA de dos vías comparando el índice Torg-Pavlov de los diferentes niveles cervicales entre participantes con estrechez del canal medular cervical y controles sanos (p < 0.0001, F (1,385) = 164.8).

Aunque no existen datos oficiales de la prevalencia e incidencia de la MEC en México, se estima que en las bases de datos de PubMed, Embase y Scopus hay una prevalencia de mielopatía cervical espondilótica tratada quirúrgicamente de 1.6 por 100,000 habitantes, con una prevalencia de 1.7 millones de personas que necesitaron cirugía entre julio de 2009 y julio de 2012;<sup>14</sup>



**Figura 3:** Regresión lineal de la correlación positiva entre el índice Torg-Pavlov y la clasificación de Nurick en pacientes con estrechez del canal medular cervical (p < 0.0001).

por lo tanto, la necesidad de establecer protocolos de diagnóstico temprano en Latinoamérica debería ser una prioridad. A pesar de que la MEC es la principal causa de lesión espinal en el adulto, para poder realizar un diagnóstico diferencial preciso se necesita de estudios de neuroimagen, dentro de los cuales la resonancia magnética es el estándar de oro para documentar la extensión del CMC;<sup>15,16</sup> sin embargo, en muchas ocasiones no se contará con accesibilidad a un resonador, por lo que utilizar otras herramientas

climétricas que permitan la clasificación diagnóstica y la estadificación de riesgos es esencial.

En el caso de la estrechez de CMC en pacientes con MEC, la compresión de la médula espinal debido a mecanismos de lesión estáticos y dinámicos resultantes de cambios degenerativos del hueso, ligamentos y discos intervertebrales<sup>17</sup> son la causa etiológica. Por consiguiente, en la gran mayoría de los casos estos cambios anatómicos que comprometen el diámetro del CMC darán lugar a múltiples manifestaciones neurológicas y dolor de cuello con limitación al movimiento, que se tienen que estudiar a fondo para poder realizar un planteamiento terapéutico que le permita mantener al paciente su calidad de vida. Los factores más importantes que influyen en la elección del punto de acceso quirúrgico son el perfil sagital de la columna cervical, la extensión de la mielopatía, la extensión de la estenosis y la ubicación de la patología que induce la mielopatía,<sup>18</sup> entre otros, acorde a las características individuales de la presentación clínica de cada paciente.

Aunque la evaluación de radiografías de CC puede ser de mucha utilidad en casos de estrechez del CMC, hacerlo sin utilizar un índice puede llevar al clínico a infradiagnosticar a los pacientes o a no ofrecer la mejor estrategia terapéutica,<sup>19,20</sup> razón por la cual los métodos que utilizan resonancia magnética cada vez

se encuentran más refinados y con estrategias más precisas para el diagnóstico diferencial.<sup>21</sup>

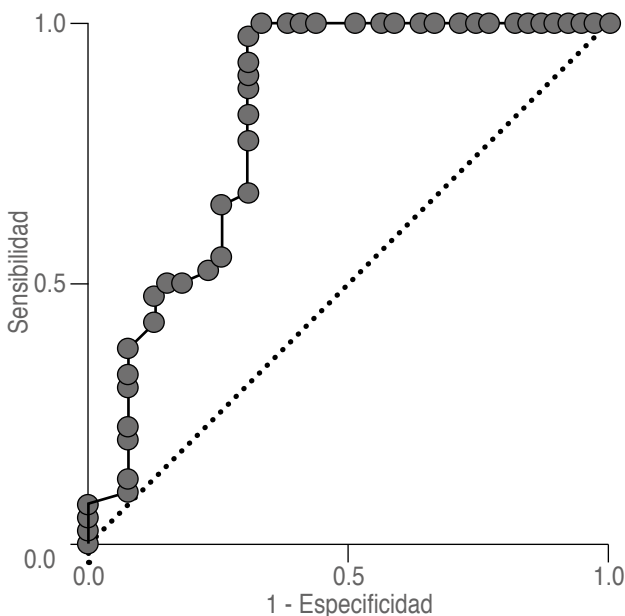
El principal limitante del presente estudio es la cantidad de participantes que se reclutaron y la falta de acceso a evaluación paralela con resonancia magnética, así como no contar con un pareamiento por sexo de participantes con y sin MEC, sin embargo, al considerar la ausencia de estadística en Latinoamérica sobre esta patología, resulta de mucha utilidad robustecer la evidencia sobre pruebas clinimétricas fácilmente accesibles tanto para los pacientes que cuentan con seguro de gastos médicos, afiliación a seguridad social o ninguna de las anteriores.

## CONCLUSIONES

El índice Torg-Pavlov es un método útil y costo-efectivo en el abordaje inicial de MEC en población mexicana, ya que correlaciona positivamente la estrechez del CMC con el grado de severidad clínica por escala de Nurick. La necesidad de personalizar el abordaje diagnóstico en una patología tan compleja como lo es la MEC, en condiciones de inequidad a la accesibilidad de estudios de gabinete, representa un reto clínico que puede verse favorecido por la utilización de escalas clinimétricas que robustecen la toma de decisiones. Se sugiere realizar futuros estudios que permitan utilizar diferentes índices y técnicas para evaluar la asociación entre la mielopatía espondilótica cervical con el grado de estenosis medular en contexto del primer nivel de atención, para así mejorar la prevención y detección temprana.

## REFERENCIAS

1. Watanabe M, Chikuda H, Fujiwara Y, Furuya T, Kanchiku T, Nagoshi N, et al. Japanese Orthopaedic Association (JOA) Clinical practice guidelines on the Management of Cervical Spondylotic Myelopathy, 2020 - Secondary publication. *J Orthop Sci.* 2023; 28: 1-45. doi: 10.1016/j.jos.2022.03.012.
2. New PW, Cripps RA, Bonne Lee B. Global maps of non-traumatic spinal cord injury epidemiology: towards a living data repository. *Spinal Cord.* 2014; 52: 97-109. doi: 10.1038/sc.2012.165.
3. Vega-Pérez OE. Incidencia de mielopatía espondilótica cervical en el periodo 2005 al 2009. (Trabajo de grado de especialización). Universidad Nacional Autónoma de México. 2010. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/310528>
4. Opara J, Odzimek M. Cervical Spondylotic Myelopathy- Diagnostics and Clinimetrics. *Diagnostics (Basel).* 2024; 14: 556. doi: 10.3390/diagnostics14050556.



**Figura 4:** Curva ROC para rendimiento diagnóstico del índice Torg-Pavlov ( $p < 0.0001$ ).



5. Jajeh H, Lee A, Charls R, Coffin M, Sood A, Elgafy H. A clinical review of hand manifestations of cervical myelopathy, cervical radiculopathy, radial, ulnar, and median nerve neuropathies. *J Spine Surg.* 2024; 10: 120-134. doi: 10.21037/jss-23-39.
6. Bonosi L, Musso S, Cusimano LM, Porzio M, Giovannini EA, Benigno UE, et al. The role of neuronal plasticity in cervical spondylotic myelopathy surgery: functional assessment and prognostic implication. *Neurosurg Rev.* 2023; 46: 149. doi: 10.1007/s10143-023-02062-9.
7. McCormick JR, Sama AJ, Schiller NC, Butler AJ, Donnally CJ 3rd. Cervical Spondylotic Myelopathy: a guide to diagnosis and management. *J Am Board Fam Med.* 2020; 33: 303-313. doi: 10.3122/jabfm.2020.02.190195.
8. Aebli N, Wicki AG, Rüegg TB, Petrou N, Eisenlohr H, Krebs J. The Torg-Pavlov ratio for the prediction of acute spinal cord injury after a minor trauma to the cervical spine. *Spine J.* 2013; 13: 605-612. doi: 10.1016/j.spinee.2012.10.039.
9. Qudsieh H, Al-Rawashdeh I, Daradkeh A, Abualnadi T, Al Tah B. Variation of Torg-Pavlov ratio with age, gender, vertebral level, dural sac area, and ethnicity in lumbar magnetic resonance imaging. *J Clin Imaging Sci.* 2022; 12: 53. doi: 10.25259/JCIS\_67\_2022.
10. Moon MS, Choi WR, Lim HG, Lee SY, Wi SM. Pavlov's ratio of the cervical spine in a Korean population: a comparative study by age in patients with minor trauma without neurologic symptoms. *Clin Orthop Surg.* 2021; 13: 71-75. doi: 10.4055/cios19174.
11. Louie PK, Nemani VM, Leveque JA. Anterior cervical corpectomy and fusion for degenerative cervical spondylotic myelopathy: case presentation with surgical technique demonstration and review of literature. *Clin Spine Surg.* 2022; 35: 440-446. doi: 10.1097/BSD.0000000000001410.
12. Zhou M, Xu X, Chen H, Qi B. Comparing two surgical approaches for treating multilevel cervical spondylotic myelopathy: a meta-analysis. *Eur Spine J.* 2023; 32: 3485-3496. doi: 10.1007/s00586-023-07790-6.
13. Montano N, Ricciardi L, Olivi A. Comparison of anterior cervical decompression and fusion versus laminoplasty in the treatment of multilevel cervical spondylotic myelopathy: a meta-analysis of clinical and radiological outcomes. *World Neurosurg.* 2019; 130: 530-536.e2. doi: 10.1016/j.wneu.2019.06.144.
14. Boogaarts HD, Bartels RH. Prevalence of cervical spondylotic myelopathy. *Eur Spine J.* 2015; 24 Suppl 2: 139-141. doi: 10.1007/s00586-013-2781-x.
15. Kim HJ, Tetreault LA, Massicotte EM, Arnold PM, Skelly AC, Brodt ED, et al. Differential diagnosis for cervical spondylotic myelopathy: literature review. *Spine (Phila Pa 1976).* 2013; 38: S78-S88. doi: 10.1097/BRS.0b013e3182a7eb06.
16. Hesni S, Baxter D, Saifuddin A. The imaging of cervical spondylotic myeloradiculopathy. *Skeletal Radiol.* 2023; 52: 2341-2365. doi: 10.1007/s00256-023-04329-0.
17. Gibson J, Nouri A, Krueger B, Lakomkin N, Nasser R, Gimbel D, et al. Degenerative cervical myelopathy: a clinical review. *Yale J Biol Med.* 2018; 91: 43-48.
18. Pepke W, Almansour H, Richter M, Akbar M. Spondylotic cervical myelopathy: indication of surgical treatment. *Orthopade.* 2018; 47: 474-482. doi: 10.1007/s00132-018-3566-z.
19. Mathkour M, McCormack E, Hanna J, Werner C, Skinner K, Borchardt JA, et al. Iatrogenic spinal cord injury with tetraplegia after an elective non-spine surgery with underlying undiagnosed cervical spondylotic myelopathy: literature review and case report. *Clin Neurol Neurosurg.* 2019; 187: 105549. doi: 10.1016/j.clineuro.2019.105549.
20. Takasawa E, Sorimachi Y, Iizuka Y, Tsunoda D, Mieda T, Iizuka H, et al. Risk factors for rapidly progressive neurological deterioration in cervical spondylotic myelopathy. *Spine (Phila Pa 1976).* 2019; 44: E723-E730. doi: 10.1097/BRS.0000000000002969.
21. Mahdavi A, Rasti S. Dynamic flexion-extension magnetic resonance imaging of the cervical spine: an evolutionary tool for diagnosis and management of cervical spondylotic myelopathy. *World Neurosurg.* 2024; 184: 138-147. doi: 10.1016/j.wneu.2024.01.081.

**Conflicto de intereses:** los autores declaramos no tener conflicto de intereses alguno, ni haber recibido recursos económicos de particulares para realizar el presente proyecto.